RAZzies

Maandblad van de Radio Amateurs Zoetermeer



Juli 2019

Met in dit nummer:
- Handsfree set
- Ham Radio en zelfbouw
- Opa Vonk: KiCad - deel 2
- De Deacy Amp
- Afdelingsnieuws

Colofon

RAZzies is een uitgave van de Radio Amateurs Zoetermeer. Bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer vinden plaats op elke tweede en vierde woensdag van de maanden september - juni om 20:00 uur in het clubhuis van de Midgetgolfclub Zoetermeer in het Vernède sportpark in Zoetermeer.

Website:

http://www.pi4raz.nl

Redactie:

Frank Waarsenburg PA3CNO pa3cno@pi4raz.nl

Eindredactie:

Robert de Kok PA2RDK pa2rdk@pi4raz.nl

Informatie:

info@pi4raz.nl

Kopij en op- of aanmerkingen kunnen verstuurd worden naar razzies@pi4raz.nl

Nieuwsbrief:

http://pi4raz.nl/maillist/subscribe.php

Van de redactie

Het was me het maandje wel. Het ging alle kanten op. Dat begon al met het weer, wat in het begin van de maand een hoop onweer opleverde, en de laatste week een tropenrooster. Het zorgt er kennelijk wel voor dat er een hoop amateurs op uit trokken met een QRP set in de rugzak. Ik heb er een hoop gehoord, vanaf SOTA's en IOTA's maar ook gewoon in een bos of weiland. Ik werkte ID9/DL1YAF en ik ben toch wel een beetje jaloers op deze amateur... Kijk maar eens op zijn QRZ.com naar welke eilanden hij allemaal geweest is om deze te activeren. Dat zijn toch wel heel mooie vakanties. En vervolgens de handsfree stress. Iedereen bezig om zijn mobielsets zo aan te passen dat er handsfree gewerkt kan worden na 1 juli, omdat dan de wet aangepast wordt waardoor geen enkel elektronisch apparaat meer vastgehouden mag worden, komt een week voor het verschijnen van deze RAZzies ineens het bericht dat je toch wél een microfoon vast mag houden. Artikel al geschreven, handsfree set ingebouwd, en dan gaat het niet door... Ik heb het artikel niet meer aangepast. En dan zou ik per 24 juni mijn leaseauto in moeten leveren vanwege einde project, hoor ik op 20 juni dat ik ineens wél weer een nieuwe auto mag uitzoeken. Ook dat heb ik in de tekst van het artikel over de handsfree set niet meer aangepast. Zo zie je maar hoe de dingen in nog geen vier weken een andere wending kunnen nemen.

Handsfree set

Per 1 juli 2019 is het verboden om een elektronisch apparaat vast te houden in de auto, ongeacht wat voor soort apparaat dit is. Deze maatregel, bedoeld om afleiding in het verkeer door voornamelijk mobiele telefoons maar ook door mediaspelers, navigatie apparatuur en overige apparatuur waar een scherm op zit dat de aandacht van de bestuurder behoeft te voorkomen, raakt ook de radio amateurs. Want volgens deze regel valt daar ook het vasthouden van een microfoon van b.v. de mobielset onder. Tot op heden is de stilte vanuit de amateurverenigingen oorverdovend. Ik had al lang verwacht dat er een delegatie van VERON, VRZA en misschien ook DKARS (zijn ze het eindelijk een keer ergens over eens) op het Binnenhof zou zijn verschenen om de bedenker van deze onzinnige maatregel met pek en veren af te voeren naar een werkkamp in Siberië, om zijn fouten te overdenken. Maar niets van dit alles. Ja, een oproep in de Electron voor reacties over hoe je hier mee om denkt te gaan. Nou, bij deze.

Ik was niet van plan om mijn zendapparatuur uit de auto te halen. Nou ja, eigenlijk wel, maar om een andere reden: ik had van het QRL in november 2017 een leasebak gekregen voor de duur van een project dat ik in Tilburg moest doen. Dat zou een half jaar duren, en dat heb ik weten te rekken tot 1,5 jaar. Maar 24

juni moet ik mijn auto weer inleveren (nog toekomende tijd terwijl ik dit schrijf) en dan moet de radio apparatuur er natuurlijk uit. Toch nog maar iets verzinnen waar ik een auto voor nodig heb HI... Maar goed, in de toekomst komt dit project vast wel weer van pas. Er moest dus iets bedacht worden om toch te kunnen mobielen zonder het risico een prent van €240 op te lopen. Nou stond in de uitleg van de wet dat het bedienen van een spreeksleutel door middel van het kort indrukken van een knop wél was toegestaan. Vasthouden niet, indrukken wel. Dan kan je denken aan een schakelaar ergens in je microfoonleiding, en dan heb je het vrij eenvoudig en goedkoop opgelost. Tenminste, het PTT stuk. Voor het vasthouden van de microfoon kan je denken aan een zwanenhals ergens monteren, maar dan wordt het mechanisch alweer een stuk ingewikkelder. Ik besloot het over een andere boeg te gooien.

Een koptelefoon met microfoon (Gamers headset) vond ik ook geen goed idee. Dan hoor je toch niet goed meer wat er om je heen gebeurt, en dat is ook weer niet de bedoeling. Dus maar eens bij Ali gaan grasduinen. Om te beginnen zocht ik een externe speaker uit, omdat de APRS set die ik als mobilofoon gebruik, zelf geen ingebouwde speaker heeft. Daarvoor gebruik ik nu een goedkope Baofeng speaker-microfoon (zie de artikelen daarover in de eerdere RAZzies), maar die mag ik straks niet meer vasthouden. Die externe speaker was snel gevonden en kostte me €6,57 (Mini Externe Luidspreker NSP-100).

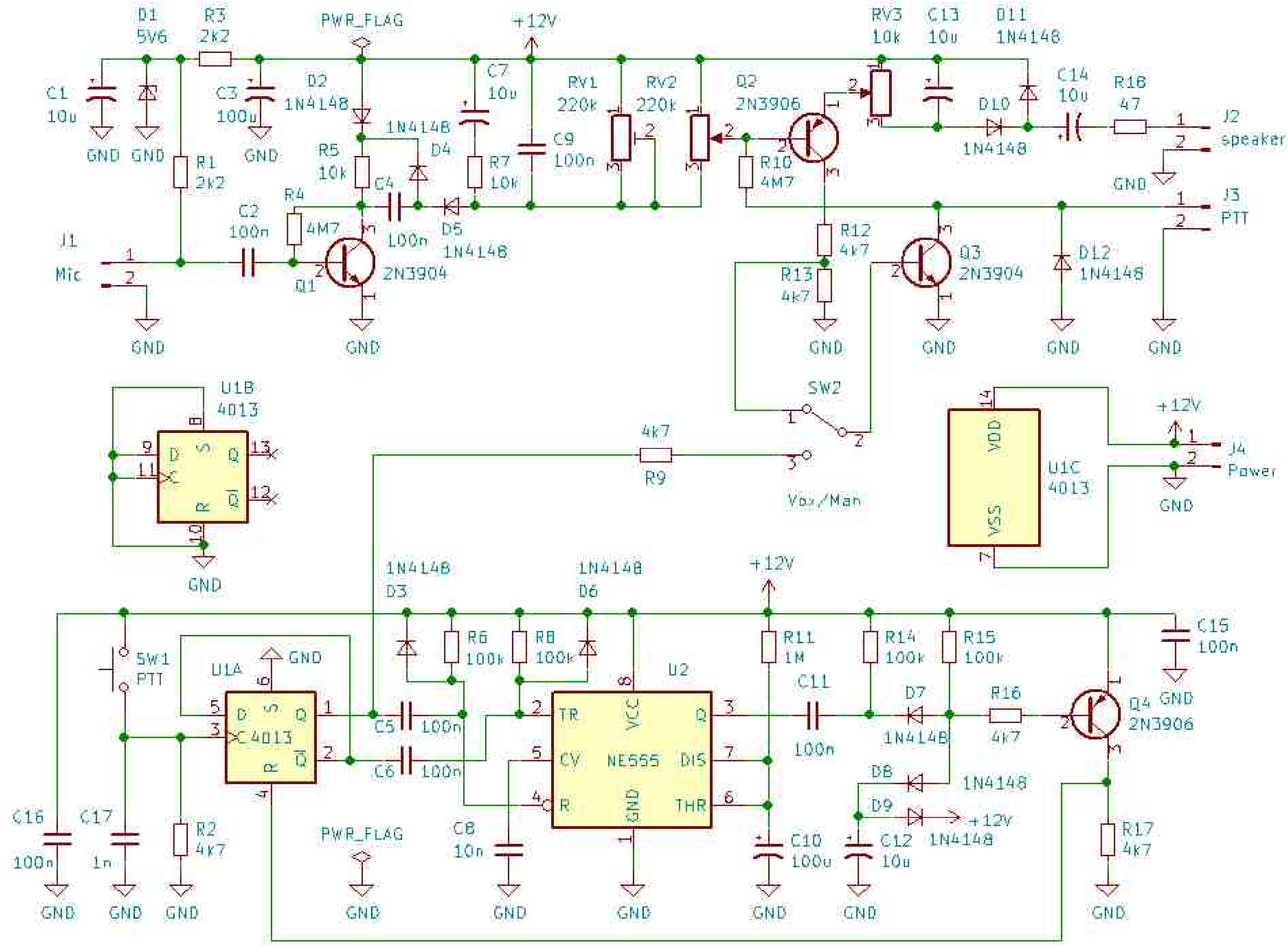


Dat loste om te beginnen alvast het luidsprekende deel van het probleem op. Nu nog iets verzinnen op de microfoon. En ook daar heeft Ali wel een oplossing voor: je hebt van die presentatiemicrofoons die bestaan uit een beugeltje om je hoofd met een microfoon die dan zowat voor je mond hangt. Voor de prijs hoef je het niet te laten: mijn exemplaar kostte €1,54. De microfoon is ongetwijfeld van het Electret type en dat kan prima werken met onze zendapparatuur.



Dit verzameld hebbende, moest er nog iets slims bedacht worden om er handsfree mee te kunnen werken. Ik besloot voor een twee-sporen traject te gaan: zowel een VOX oplossing als een push-on-push-off oplossing. En die laatste oplossing dan met een timer, zodat niet - als de knop per ongeluk een keer ingedrukt is - de zender ten eeuwige dagen in de lucht blijft staan. Zo gezegd zo gedaan. Het resultaat zie je in het schema op de volgende bladzijde.

Het bovenste deel van het schema is het VOX gedeelte. Het schema is gebaseerd op een ontwerp van G8MNY, die nog gebruik maakte van BC109 transistoren. Die had ik niet, maar wel mitrailleurbanden vol 2N3904 en 2N3906 transistoren. Bij het vergelijken van de parameters van de BC109 en de 2N3904 bleek dat die goeie ouwe BC109 nog een beste versterking had voor die tijd (200-800). Daar kon de 2N3904 niet aan tippen (100-300). Dat heeft dan wel gevolgen voor de gelijkstroom instelling. In het originele schema was R4 10M, dus experimenteerde ik een beetje met die waarde op een breadbordje. Daar kwam uit dat 4M7 voor een 2N3904 een betere waarde is. Verder vroeg ik me af of 1 enkele transistor wel genoeg verster-



king zou hebben om de schakeling te laten functioneren. Ook dat probeerde ik eerst even uit op mijn breadbordje: met beschaafd in de microfoon spreken, kwam ik aan 8V top-top en dat is ruim voldoende. De wisselspanning die dientengevolge op de collector van Q1 verschijnt, wordt gelijkgericht door dioden D4 en D5, en dan toegevoegd aan het timing circuit bestaande uit C7, R7, C9 en RV1. Met RV1 is de "hang" tijd instelbaar, wat bepaalt hoelang de zender nog in de lucht blijft als je stopt met spreken. Met RV2 wordt de gevoeligheid van de VOX ingesteld en die bepaalt op welk volume de schakeling aanspreekt. Interessant is de toevoeging van een potmeter in de emitter van Q2. Als je de luidsprekeruitgang van je set eerst langs deze schakeling leidt en dan pas naar de luidspreker, zal de spanning op RV3 negatief worden ten opzichte van de voedingsspanning zodra er signaal op de luidspreker staat, als gevolg van de gelijkrichting door D10 en D11. Dat heeft tot onmiddellijk gevolg dat er meer lawaai op de microfooningang nodig is om de VOX nog aan te laten spreken. Dit effect staat bekend onder de naam Anti-VOX en is bedoeld om ervoor te zorgen dat je VOX niet aanspreekt op het lawaai uit je eigen luidspreker. Heel handig dus. De microfoon sluit je parallel aan op je set en op deze schakeling. Voorziet je set al in voedingsspanning voor de electret microfoon, dan kan je de componenten C1, D1, R3 en R1 weglaten. Dat is bijvoorbeeld het geval bij de Baofeng portofoon en onze APRS set.

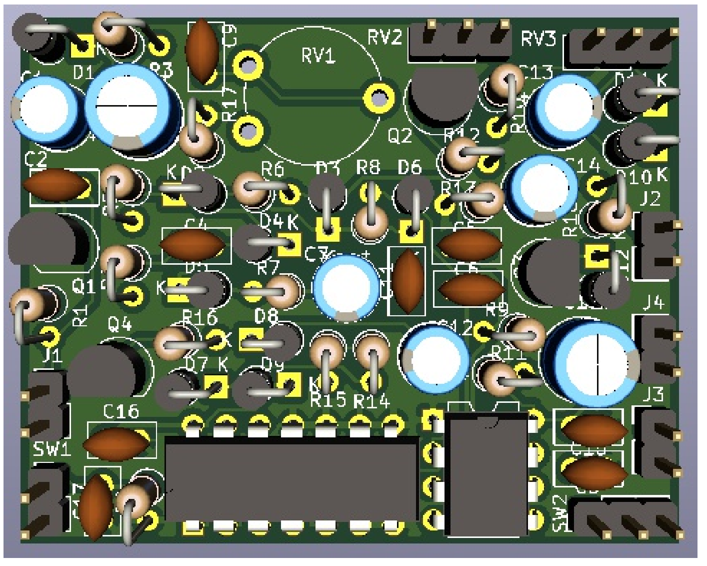
De push-on-push-off sectie van de schakeling zie je in de onderste helft van het schema. Deze wordt gerealiseerd met een CMOS D-flipflop van het type 4013. De reden dat ik hier geen gewone 7474 heb toegepast, is dat die 5V nodig heeft en dan had ik dat weer ergens moeten maken. De 4013 kan tot 20V voedingsspanning hebben en gebruikt daarbij ook nog eens maar

100nA aan stroom. Het enige nadeel is dat de niveaus van b.v. de set en reset ingangen net andersom werken als bij de 7474, waardoor ik weer transistor Q4 nodig had om dat de compenseren. Een beetje lood om oud ijzer dus, behalve voor wat betreft het stroomverbruik.

De flipflop functie is conventioneel opgebouwd door de D-ingang van de flipflop te verbinden met de inverterende uitgang van de 4013. Bij elke opgaande flank van de klok zal de uitgang de waarde van de D-ingang overnemen, en zo ontstaat de aan/uit functie. Immers, is Q nul, dan is de andere uitgang 1 en dus D ook. Bij een druk op de knop neemt Q de waarde van D aan, en wordt dus 1. Dan is de andere uitgang nul, zodat bij een volgende druk op de knop de Q-uitgang weer nul wordt. Ziedaar, push-on-push-off. Alleen wilde ik daar nog een beveiliging op hebben tegen het ongewenst aan blijven staan van de zender. Daarnaast wilde ik er ook voor zorgen dat als je de schakeling voor de eerste keer aan zet, de flipflop dusdanig opkomt dat niet toevallig de zender al in de lucht komt. Daarvoor dient de rest van de schakeling.

Om met dat laatste te beginnen: in rust is condensator C12 via D9 ontladen: de voedings-spanning is dan nog nul. Zet je spanning op de schakeling, dan zal C12 geladen worden tot ongeveer de voedingsspanning via R15 en D8. Zolang het knooppunt van R15 en D8 nog onder de voedingsspanning min 0,7V ligt, zal Q4 geleiden. Daardoor staat er een hoge spanning op de reset ingang van de 4013 en dat zorgt ervoor dat zijn Q-uitgang nul is en de zender dus uit. Druk je daarna op drukknop SW1, dan wordt Q hoog en schakelt de zender in. Dat hoog worden van Q gaat gepaard met het laag worden van de andere uitgang van de 4013, wat via C6 de 555 timer triggert. Deze begint daarna zijn tijdconstante R11/C10 af te tellen, en dat is ongeveer 2 minuten. Druk je binnen die tijd weer op de drukknop, dan zorgt het laag worden van de Q uitgang via C5 voor het resetten van de timer. Maar loopt de timer af voordat je op de drukknop hebt gedrukt, dan wordt de Q uitgang van de 555, die hoog geworden was nadat hij getriggerd was, weer laag. Dat laag gaan veroorzaakt via C11 en D7 een negatieve puls op de basis van Q4, dat weer een positieve puls op zijn collector veroorzaakt wat de 4013 reset. En dus de zender uitschakelt. Ziedaar, een beveiliging tegen ongewenst ingeschakeld blijven van de zender bij het per ongeluk indrukken van de drukknop. Vind je 2 minuten te kort, dan kan je R11 of C10 vergroten tot de door jou gewenste waarde.

Voor deze schakeling ontwierp ik ook weer een printje. Ik word steeds handiger met KiCad, dus dat was vrij snel geregeld. Door alle onderdelen rechtop te plaatsen, kon ik de afmetingen beperkt houden tot 4x5cm, zodat het makkelijk in een kleine behuizing past.



Als bedieningsorganen dienen twee potmeters: 1 voor de gevoeligheid van de VOX en 1 om de gevoeligheid van de Anti-VOX af te stellen, een omschakelaar om te kunnen kiezen tussen VOX en handbediening, en een drukknop voor het in- en uitschakelen van de zender. Op de achterkant van het kastje zitten twee voedings-connectoren zodat ik de voeding hier in kan prikken en dan doorlussen naar de APRS set (die tevens mijn mobielset is), een aansluiting voor de microfoon en een aansluiting voor de externe luidspreker. Voor verbinding met de set zit er een meter draad aan met een 2,5mm stekker voor de luidspreker, en een 3,5mm stekker voor de microfoon. Afhankelijk van je set kan je er andere stekkers op zetten, of een connector zodat je een verloopje kunt maken.

Ik maakte er geen LED's op, en in mijn geval ook geen aan/uitschakelaar. De voeding in de auto gaat automatisch uit met het contact, dus dat was niet nodig. LED's ook niet, ik zie aan de set wel of hij op zenden gaat. Daardoor is het stroomverbruik van deze schakeling minimaal, en zou je 'm ook met een 9V batterij kunnen voeden, die dan heel lang mee gaat.

De praktijk

Ik begon met de zaak eerst maar eens te testen op de werkbank en besloot daarvoor de Baofeng porto te gebruiken. Die heeft immers dezelfde aansluitingen als mijn APRS set, omdat ik die zo gebouwd had dat daar een Baofeng speaker-microfoon aan kan. Maar het werkte niet. Toen ik met de scoop ging kijken, bleek waarom: om een of andere reden is de PTT lijn van de Baofeng negatief ten opzichte van de massa. En dan gaat een schakeltransistor niet werken... Daarvoor zou je dan een relais moeten gebruiken. Het gevolg was dat de Baofeng onverwacht op zenden ging, met nogal wat gerommel op de repeater tot gevolg (Sorry Willem, dat was ik...) Daarom verving ik tijdelijk de Baofeng door een LED zodat ik kon zien wat er gebeurde. Nu bleek dat de aan/uit functie werkte zoals ontworpen en de timer eveneens werkte zoals bedoeld. De eerste keer duurde het ruim vier minuten voordat de timer uitschakelde, maar bij een tweede test was dat al 2,5 minuut. Waarschijnlijk moest de elco nog even geformeerd worden; die was vast een lange tijd niet gebruikt en dan lekt hij nogal. En dat merk je heus wel met een weerstand van 1M die 'm moet laden.

De VOX was een ander verhaal. Het reageerde allemaal nogal vreemd, maar toen ik het schema nog eens goed bestudeerde, snapte ik waarom. In eerste instantie, als je de VOX potmeter gaat opdraaien, werkt het als een soort volumeregelaar, en bepaalt de stand van de potmeter de gevoeligheid. Maar naarmate je dichter in de buurt van het eind van het potmeterbereik komt, kan condensator C7 niet verder meer geladen worden dan 0,7V omdat de basis-emitterovergang van Q2 de spanning daar op begrenst. Bovendien loopt de basisstroom dan zo ver op dat C7 ook in een recordtijd leeg is. Daardoor werkt de regeling als een soort terugkoppelregeling van een superregeneratieve ontvanger: het is een beetje zoeken naar de optimale instelling. Ik vond die op ergens tussen een derde en driekwart van het potmeterbereik, maar daar werkt het dan ook voortreffelijk.

En toen was het tijd om de schakeling op mijn APRS transceiver aan te sluiten. Ik had de print in een plastic behuizing gezet die vroeger voor een ander experiment dienst gedaan had, en daarom zitten drukknop en schakelaar een beetje ongelukkig. De reden dat er maar 1 knop



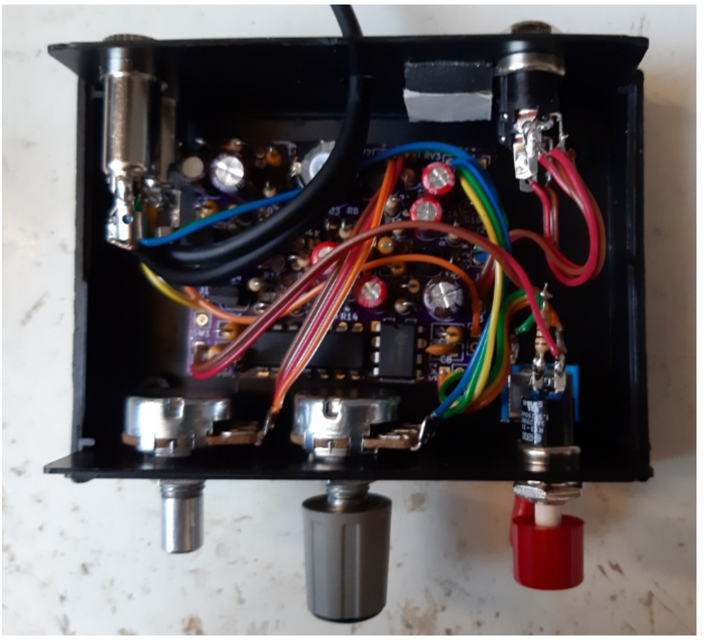
op de potmeters zit, is niet omdat ik er geen twee besteld had. Maar om een of andere reden heb ik voor de gevoeligheidspotmeter zo'n beetje het enige exemplaar uit de Conrad voorraad besteld met een 1/4 inch as, in plaats van 6mm. En die 0,35mm verschil was met de door mij gekozen knop helaas niet te overbruggen... Als ik één dwingende inbouwtip mag geven: gebruik geen plastic behuizing, maar een metalen exemplaar. De hoogohmige schakeling is natuurlijk enorm gevoelig en allerlei aardstromen, instralingen en terugkoppelingen zorgden ervoor dat de VOX schakeling niet lekker werkte. De boel stond te oscilleren en alle rommel die daarmee gepaard ging, hield de zender in de lucht. Met diverse ontstoringsmaatregelen kreeg ik het gewoon niet goed. Uiteindelijk heb ik op een maandagmorgen besloten om de zaak maar eens in de auto uit te proberen. Hier hetzelfde geval: de zender komt keurig netjes op bij het spreken in de microfoon, maar blijft daarna hangen (met de LED ging het wél goed). Het gedeelte met de push-on-push-off drukknop werkt wél als een zonnetje: een

druk op de knop en ik heb mijn handen vrij terwijl de zender in de lucht staat. Hoef ik niets vast te houden, dus kan ik ook geen boete krijgen.

Hoe nu verder? Om te beginnen: Waarom heb ik dit helemaal analoog opgebouwd? Dat heeft alles te maken met mijn Elektuur syndroom uit de 70-er en 80-er jaren. In die tijd kwamen de microprocessors net in zwang, en zo'n beetje elke Elektuur stond vol met processor-schakelingen. Uiteindelijk heb ik om die reden de Elektuur opgezegd. Ik had helemaal niets met die veelpotige rupsen die voor mij toen veel te duur waren en waarvan ik op dat moment de toepassingsmogelijkheden in mijn hobby helemaal niet zag. Maar de leuke analoge schakelingen waren nog maar met een lantaarntje te zoeken. Ik wil niet dezelfde fout begaan door alle zelfbouw schakelingen met een Arduino o.i.d. uit te rusten. Niet elke amateur is bedreven in het programmeren van die dingen. Vandaar dat ik het regelmatig nog in de analoge hoek zoek. Deze schakeling behoeft nog enige verbetering (dat wil zeggen, het VOX deel) en daar moet ik nog eens een paar avonden aan besteden. Maar ik presenteer mijn gedachtenspinsels dan ook niet als complete bouwkit, maar als basis voor eigen experimenten en verbeteringen door de lezer. Ik ga zeker nog een tweede exemplaar maken, en dan wél met een Arduino. De transistor wordt dan vervangen door een OpAmp, die meer versterking kan leveren. Timing kan prima verzorgd worden door de Arduino. Dat scheelt de NE555. Het gelijkgerichte microfoonsignaal kan dan b.v. aangeboden worden aan A0, het gelijkgerichte luidsprekersignaal aan A1, de drukknop op 1 van de digitale ingangen en alle functies kunnen dan software instelbaar gemaakt worden. Dat wordt het volgende project. Maar voorlopig kan ik alvast handsfree verder met de hobby zonder bekeuringen van de overijverige overheidsdienaren na 1 juli.



Achterzijde van het kastje, met doorlusmogelijkheid voor de voeding



En zo zit het erin...

Ham Radio en Zelfbouw

Wim Kruijf PA0WV

Inleiding

Amateurradio heeft zijn bestaansrecht te danken aan W1AW (SK -. silent key dus geen silent mike oftewel SM); die dat in de internationale gremia bedong. Het werd geadverteerd als een middel tot zelfontplooiing, van in radiotechniek geïnteresseerde leken middels het doen van experimenten.

Die zelfontplooiing bereik je niet door achter een vaasje paardenpi(l)s met een voorraadkratje binnen handbereik, te zwetsen via de ether met

lieden van hetzelfde kaliber over je onfrisse ziektebeelden en je ongure handeltjes of door het doen van wedstrijdjes waarbij zelfs eerlijke signaalrapporten verre van gewaardeerd worden.

De klad is in een wetenschappelijke hobby gekomen doordat de examens in niveau steeds verder werden verlaagd teneinde het percentage unlis binnen de perken te kunnen houden, en er tevens sinds 1945 WW2 dump zoals 19-sets werden verkocht aan iedereen die een paar tientjes op de toonbank kon leggen bij Quakkelstein, Dikke Gerrit, die als excuus gebruikt kon worden om zijn wulpse voluptueuze buurvrouw te bezoeken, die blijkens haar zitpositie achter het raam van haar belendende benedenwoning op dat moment toch niets anders te doen had, en anders Radio Labor of Radio Ster, in de binnenstad van den Haag toen nog blanke stad achter de toppen der duinen, zoiets.

Zelfbouw

Door die dumpperiode die een gigantische groei van het zendamateurisme opleverde in PAA-PIZZ, met bijkomende druk van de georganiseerde leden in verenigingen, met name die de woorden "experimenteel radioonderzoek" in hun blazoen voerden, werden de exameneisen verlaagd. Enig begrip van grondbeginselen werd langzamerhand totaal overbodig omdat de beperkte examenvragen-verzameling aanvankelijk geheim werd gehouden, maar al spoedig onder druk van de massa die er toch ook niks aan konden doen dat ze dom en tevens lui waren, werd gepubliceerd inclusief de bijbehorende antwoorden. Geheugen, een fractie van wat nodig is om Holleediaans te leren, volstaat dus en het niveau blijkt, met alle respect voor die mensen overigens, dat een Down-syndroom geen enkel beletsel vormt om het zogenaamde felbegeerde papiertje te behalen, waarna men zich specialist waant en meent over diverse soorten EMC een deskundig oordeel te kunnen vormen en te ventileren.

Vervolgens was enige zelfbouw ook niet meer nodig want door het snel groeiende aantal nitwits, die blijkbaar geen weet hebbende van email en iphone, een koopset aanschaffen en een antenne uit blisterverpakking halen, om dan zich afvragend wat ze eigenlijk aan het doen waren, maar radiowedstrijdjes gingen organiseren teneinde te winnen. Je moet toch wat met je leven en je vrije tijd, en het mooiste is, als je je maatschappelijke mislukking in je beroepsleven kunt compenseren in je hobby met quasi prestige. Bestuursplaatsen in verenigingen hebben daarbij de hoogste status blijkens kwistig rondgedeelde gouden spelden en andere op het schild hijsende erkenningen en loftuitingen.

De zelfontplooiing

Zo, de potentieel echte zendamateurs zijn nog niet afgehaakt. De rest haalt inmiddels een blonde uit de koelkast.

Zelfontplooiing houdt in dat je een simpele schakeling maakt, mag zelfs een kitje zijn, om solderen te leren. En dan niet in het kitstadium van stapsgewijze instructies opvolgen, dat een 11-jarige ook kan, blijven hangen of het geintje herhalen met ingewikkelder kitje, maar trachten te begrijpen hoe alles werkt en waarom. Zelf ideeen genereren. Bespreken met de clubgoeroe voorkomt wellicht leed zoals mij overkwam.

Ideeën van een 16-jarige

Een dubbelsuper was goed, dacht ik als 16-jarige, want de voorselectie op kortegolf leverde bij een MF van 450 kHz onvoldoende spiegelonderdrukking. Voor de leek gaf dat niks, die vond de kortegolfradio met slechts een gedempte kring voorselectie en met een MF van 450 kHz, zoals die door Philips werd verkocht, heel goed, vooral op korte golf, want die gaf twee keer zoveel zenders als een veel duurdere radio produceert. Bovendien waande je je in een vogelrijk bos met de vele fluitjes tijdens het zenderzoeken.

Als je echter twee mengtrappen neemt de eerste naar een middenfrequent op 2500 kHz, dan ben je de spiegels op 5 MHz afstand wel kwijt met een of twee kringen voorselectie, en de tweede MF kies je lekker laag, 75 kHz want daar zijn kristallen van in de dump verkrijgbaar, waar je een CW-filter mee kunt maken, en je bent eigenlijk alleen geinteresseerd in CW, omdat je dan grote afstanden kunt overbruggen, je geen taalperikelen hebt, en het zonde is iets dat je geleerd hebt (CW 12 wpm) niet te gaan gebruiken, Tot slot wordt eventuele BCI niet als zodanig door de buren onderkend. Je weet ook nooit waar het van pas komt. Je zult maar een beroerte krijgen, dan kun je nog met oogknipperen aangeven dat je koffie wilt of moet plassen. Of je kunt in het verkeer je frustratie uiten door te claxonneren ETEE EET ETEE. En dan nog een keer te weten, dat Morse niet door google aan je levenslang uitgebreid groeiende digitale footprint wordt toegevoegd en voorts in geval van nood punt-punt verbindingen over grote afstanden met gering vermogen uit een batterijtje of een zonnecel mogelijk zijn.

Goed, dat superidee van die dubbelsuper met 2.5 MHz eerste MF en 75 kHz tweede MF gebouwd en dan werkt het van geen kant. Waarom niet? Omdat uit Experimenteel Radio Onderzoek blijkt dat je op je bek gevallen bent, de spiegels van de 75 kHz MF komen namelijk prima door de 2,5 MHz eerste MF. Spoelblok met schakelaar was lastig te maken. Radiolampen A415 lagen in de dump voor 10 ct. Ballonnen breken, raar luchtje, maar je KUNT er oud mee worden, blijkt; en de 4 pensvoeten als spoelvorm gebruiken. Bandwissel dus met prikspoelen. Ook geen succes, beetje wrikken aan zo'n oscillatorspoel en je zit in plaats van op 21 MHz op 22 MHz.

Dat was dus de bedoeling van experimenteel radio-onderzoek. Je leert van je fouten, de volgende stap was de WV60 gepubliceerd in 1960 in CQ-PA.

Verdere ontwikkeling

Nu is het zo, dat je wel iets kunt verzinnen maar of het in al zijn onderdelen goed werkt weet je niet als je geen meetinstrumenten hebt, zoals tenminste een oscillograaf. Die was onbetaalbaar voor een eenvoudige sukkel zoals ik ben, dus ik bedacht dat ik het beste de digitale kant op kon gaan toen de RTL, DTL en TTL IC's aan de einder verschenen. Wat je dan bedenkt werkt ook, tenzij je een denkfout maakt, maar die kun je door te denken corrigeren, of afnokken natuurlijk.

Dat laatste overkwam me toen ik met 7 stuks 1024 bit en 7 stuks 64 bit schuifregisters een tekstdisplay van 16 regels van 64 karakters wilde maken op een videoscherm. In die tijd kostten die videodisplays commercieel een jaarsalaris van een CEO terwijl zwartwit TV's wel bereikbaar waren voor de hobbyist. Door een denkfout in het ontwerp bleek bij inschakelen de hele displayinhoud per beeld een positie naar links op het scherm te schuiven en dus na ruim een seconde volledig te verdwijnen en een leeg scherm achter te laten. Goed, jammer van dit experiment weer geleerd; en daarna kwamen de 1 kbit static RAM's 2102 en stond met de reeds opgedane ervaring binnen enkele weken de - geinspireerd op de Asterix en Obelisk uit de boekjes die thuis rondslingerden - Ikunullius op tafel. Rond 1975 is die gepubliceerd in CQ-PA, CQ-UBA en Electron (jawel)

De digitale weg, die nadenken boven meetinstrumenten bevoordeelt, is dus mede om die reden een succesvolle weg.

Microcontrollers

De microcontrollers hebben veel hard wired logic, zoals men de ontwerpen met eerder genoemde IC's noemde, overbodig gemaakt. Programmeren van een controller drukt je naar assembler als programmeertaal, zo dicht mogelijk op de architectuur van de controller om met zeer beperkte kloksnelheid in de buurt van 5 MHz, toch zoveel mogelijk te kunnen doen, terwijl er trouwens aanvankelijk geen andere

programmeertaal beschikbaar was. Er zijn ondervonden grenzen. Zie bijvoorbeeld het ontwerp van de XYLCD (pa0wv.home.xs4all.nl/pdfbestanden/xylcd_d1.pdf) daar kwam een aanzienlijke hoeveelheid hard wired logic aan te pas, om een digitale hell ontvanger te maken met een dump 128 - 256 LCD display en een 8 bit type microcontroller.

Digitale filters

Met Software Defined Radio begin je weinig met een dergelijke microcontroller; natuurlijk kan die taken doen zoals band-switching van filters, of een VFO zonder spurious output realiseren (http://pa0wv.home.xs4all.nl/pdfbestanden/vfo.pdf), maar zelfs voor audio een goed digitaal filter maken lijkt teveel gevraagd. (https://pa0wv.home.xs4all.nl/pdfbestanden/FIRfilters.pdf)

Nieuwe montagetecnieken

De verdere ontwikkeling met zelfbouw en zelfontwerp door zendamateurs wordt gehinderd door verdere miniaturisering van de nieuw ontwikkelde IC's, ze zijn voor een leek niet meer te monteren, je moet in ieder geval een passende print hebben, maar een print verhindert weer het experimenteren. Een oplossing kan zijn gebruik te maken van door de fabrikant leverbare evaluatieprinten, die echter doorgaans zeer prijzig zijn.

Raspberry Pi

Gebaseerd op IC's die ontwikkeld zijn voor iPhones en tablets is echter een universeel bruikbare print geproduceerd die je zelf kunt programmeren en waar je hardware mee kunt aansturen, onder de naam Raspberry Pi. Die is, omdat dat soort IC's als beperking hebben dat ze uit batterij gevoed moeten werken en dus het energieverbruik een belangrijke factor is, trager dan je van een moderne PC gewend bent, maar ze zijn honderden keren zo snel als een 8 bits microcontroller. Dat opent dus de mogelijkheid om met SDR te experimenteren, De printjes kosten weinig, iets van 35 euro. Je kunt er een keyboard/muis op aansluiten en een monitor, ze hebben een hardware interface, en beschikken over Wifi en een ethernet interface. Voeding is 5 Volt via een klein type usb connector uit een schakelvoeding in een netstekker, die zo'n 2,5 A kan leveren.

Het solderen van die kleine complexe IC's met ball grid array aansluitingen is dus niet meer nodig, je hebt een complete werkende unit, met als massageheugen een insteekbare geheugen-kaartje dat je bij Action kunt kopen voor minder dan 6 euro voor 16 GB en het experimentele radio-onderzoek verplaatst zich van solderen naar programmeren. Programma's slijten niet, je kunt ze makkelijk dupliceren, veel sneller dan je een print in elkaar soldeert, en fouten in je denkproces zijn na de "Oh ja Erlebnis" direct te corrigeren.

Programmeertaal

Nu probeert de raspberryclub je over te halen om Python te leren. Echter als je rondkijkt zie je dat C en wat modernere uitbreidingen ervan, een wereldtaal is, je kunt er bitgewijs en algemeen mee programmeren. Unix werd nagenoeg geheel geschreven in C, en als je moderne IC's bekijkt, moderne microcontrollers, of genoemde door de fabrikant verkrijgbaar gestelde evaluatie-boards dan is doorgaans C de taal waarmee ze geprogrammeerd worden. Destijds kostte een compiler om C naar machinecode te vertalen een vermogen, GNU die de beste compilers maakte was gratis, evenals het Linux operating systeem. Keuze voor C is dus de beste keuze als een high level general purpose taal gebruikt gaat worden. Voor de eerdere generaties microcontrollers is dat eigenlijk geen optie als het met assembler sneller kan, omdat dat het aantal mogelijke toepassing sterk beperkt.

Kenners beweren dat C compilers zo goed geoptimaliseerd zijn, dat assembler niet in aanmerking komt. Assembler is een vereen-voudigde en mensvriendelijker wijze om direct

machinecode te schrijven. Bij assembler ben je dus machineafhankelijk, elke andere architectuur heeft een andere assemblertaal dat is dan ook een nadeel, dat je jezelf nogal bindt aan een eenmaal gekozen architectuur.

De vraag is dus, of het verstandig is om assembler te leren om de snelheid vereisende delen van je programma, zoals filters, mengtrappen en dergelijke daarin te kunnen schrijven, of dat dit onnodig is, gelet op de bewering dat de snelheid van een C compilaat niet onderdoet voor hetzelfde programma geschreven in assembler.

Proef Assembler versus C

Met C heb ik met de GNU compiler op een Raspberry Pi 3B het volgende geprogrammeerd:

```
#include <stdio.h>
int main()
{
  unsigned long il;
  for (il=0xFFFFFFFF;il>0;il--);
  return 0;
}
```

save deze source code met suffix c, bijvoorbeeld als loop.c
compileren met commando
gcc -o loop loop.c
executie met het commando
./loop

Dat programma is een lege loop, die slechts per omwenteling de loopteller een verlaagt. Het betreft een 32 bit machine, de loopteller wordt geinitialiseerd op alle 32 bits 1 en telt 2^32 keer omlaag tot 0 en is dan klaar. Dat pakweg anderhalf miljard keer naar beneden tellen en testen op tellerwaarde 0 blijkt dan 25 seconden te kosten, met een stopwatch gemeten.

Nu gaan we het met assembler proberen
Met een editor zoals nano of vi typen we de sourcefile in:

```
      .global _start
_start:
      mvn R0,#0       @ vul R0 met FF FF FF FF
aaa:  subs R0,R0,#1   @ verlaag R0 met 1 en
                        handel sflag register
      bne aaa         @ indien na de verlaging
                        niet 0, terug naar aaa

      mov r7,#1       @ anders executie stoppen
      swi 0
```

sourcefile noemen we assy.s met suffix s dus.

assembleren met commando:
as -o assy.o assy.s

linken met commando
ld -o assy assy.o

execution met commando
./assy

De executie duurt nu slechts 4 seconden. Ruim 6 keer sneller met assembler dus dan de in C geprogrammeerde versie.

Dat is wel een heel erg groot verschil, en nodigt uit tot nader onderzoek naar fouten.
Door loop.c te compileren met de -g flag kun je er een disassember op loslaten die precies meldt wat er gebeurt in het gecompileerde machine programma.

Commando *gcc -g -o loop loop.c*
vervolgens de debugger gdb starten met commando

gdb loop

Onder gdb het commando geven

disassemble main

Dan krijg je in assembler te zien wat er gebeurt. het betreffende deel staat op de volgende bladzijde en daar lusten de honden geen brood van. Ik heb wat commentaar erachter geschreven om de werking te verduidelijken.

```
0x00010414 <+12>:   mvn   r3, #0               @ laad r3 met ff ff ff ff
0x00010418 <+16>:   str   r3, [r11, #-8]       @ store r3 in geheugen b
0x0001041c <+20>:   b     0x1042c <main+36>    @ jump naar 1042c
0x00010420 <+24>:   ldr   r3, [r11, #-8]       @ laad r3 uit geheugen
0x00010424 <+28>:   sub   r3, r3, #1           @ verlaag r3 met 1
0x00010428 <+32>:   str   r3, [r11, #-8]       @ store r3 in geheugen
0x0001042c <+36>:   ldr   r3, [r11, #-8]       @ haal r3 terug uit geheugen
0x00010430 <+40>:   cmp   r3, #0               @ kijk of r3 0 is
0x00010434 <+44>:   bne   0x10420 <main+24>    @ zo niet ga naar 10420
```

Bij lopen van het programma kun je op de monitor zien dat de computer een load heeft van slechts 25%. Dat komt omdat het een 4 core machine is, hij heeft 4 processoren aan boord. Daar kun je handig gebruik van maken door tot maximaal 4 processen gelijktijdig te laten lopen. Blijkt ook, als je twee exemplaren gelijktijdig start, duurt het even lang (26 s) en is de load 50%.

Het is dus zaak, de delen van een programma waarbij snelheid van belang is, te programmeren in assember. De rest kan gewoon in C, dat gaat sneller in zijn werk, is overzichtelijker en portable naar andere machines.

Hoe te beginnen

Je kunt een raspberry Pi 3B kopen, en er een USB keyboard op aansluiten, een stekker-netvoeding 5V dc bij 2,5 A, en bij voorkeur een hdmi monitor. Een exemplaar met ingebouwde speakers is helemaal mooi. Eigenlijk heb je die maar kort nodig, want je kunt de Raspberry pi vanuit je laptop bedienen via wifi en een programma VNC viewer dat je gratis kunt downloaden voor de raspberri Pi. De website daarvoor is https://www.realvnc.com/en/connect/download/viewer/ Vanuit je laptop kun je het Linux operatingsystem downloaden bij raspberrypi.org waar je ook installatie instructies vindt. om het systeem op een micro-SD geheugenkaartje te zetten dat in de Pi geschoven kan worden. Er is een boek downloadable dat gratis is, omdat het hier en daar verouderd is, maar nog prima bruikbaar "Raspberry Pi Insider Guide Everything you need for the model B+ and more" van Bruce Smith, dat je stap voor stap meeneemt. Je kunt het gratis downloaden als epub op https://www.smashwords.com/books/view/496947

Vervolgens kun je het indien gewenst converteren in een pdf bestand als je geen epub kunt lezen. Bijvoorbeeld via https://www.zamzar.com/convert/epub-to-pdf/ of als je intussen wat anders kunt doen op https://www.freepdfconvert.com/epub-to-pdf

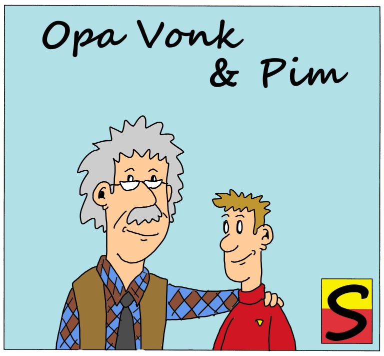
Dit vond ik bij herzoeken, ik had een andere site, weet niet meer welke, die het gratis en onmiddellijk deed.

GPIO

We willen interfacepennetjes kunnen gebruiken, die staan beschikbaar op de dual in line header, Als we daar wat aansluiten moet je wel beseffen als je de boel niet wilt overbelasten en opblazen, dat die pennetjes per stuk niet meer dan 3,5 mA mogen voeren en dat de seinspan van hoog naar laag slechts 3,5 V is.

Meer wellicht een andere keer.

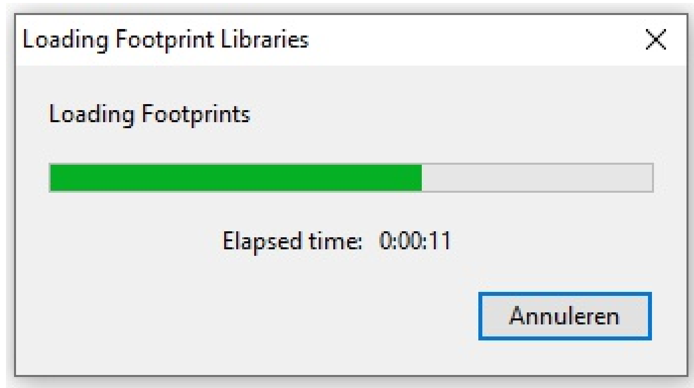
PAoWV



Bij het binnenlopen van zijn piephok, dat de naam verkregen had door de morse-geluiden die regelmatig uit Opa Vonk's shack opstegen, fronste Opa een wenkbrauw bij het zien van zijn kleinzoon, die met rode wangen en opengeklapte laptop verwachtingsvol naar hem zat te kijken. "Zit je hier al lang?" informeerde Opa. "Een kwartiertje", knikte Pim. "Oma heeft me vast naar boven gestuurd". Opa bromde wat onverstaanbaars. "Ik was nog even mijn middagwandeling aan het maken. Maar ik neem aan dat je niet kunt wachten om verder te gaan met het leren werken met KiCad", zei Opa. Pim knikte enthousiast. "Nou, laten we maar eens kijken dan. Het laatste wat we de vorige keer gedaan hebben, is de Electrical Rule Check draaien, ofwel de ERC. Deze check kijkt of er geen aansluitingen van componenten los hangen, of er geen uitgangen met elkaar doorverbonden zijn en of alle voedingen aanwezig zijn. Als deze check foutloos doorlopen is, kunnen we verder. Je schema is weliswaar af, maar nu moeten we er nog een print van maken. Er zijn twee manieren om dat te doen: met de hand of automatisch. Omdat dit een vrij eenvoudig ontwerp is, kunnen we deze print nog wel met de hand ontwerpen. Het eerste wat we nu moeten doen, is footprints toewijzen aan de gebruikte onderdelen. Een footprint is letterlijk een voetafdruk van een component op de print. En dat klinkt makkelijker dan het is. Je kunt een weerstand bijvoorbeeld plat neerleggen, maar ook rechtopstaand monteren. Beide montagemethoden hebben een andere footprint. Om de koppeling tussen de onderdelen op het schema en de footprint te kunnen maken, klik je op het footprint symbool:

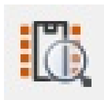


het OpAmp tekentje met een IC voetje er doorheen. Als je die aangeklikt hebt, worden de footprints die beschikbaar zijn, geladen. En dat duurt best wel even, dus trek daar maar een minuutje voor uit.



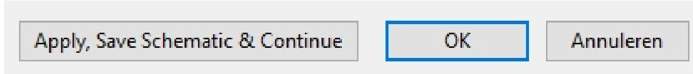
Zijn de footprints geladen, dan zie je drie vensterblokken voor je neus. Het linker venster laat de beschikbare bibliotheken zien. Het middelste venster bevat al je onderdelen en daar moet je de footprints toewijzen. Het rechter venster bevat alle beschikbare footprints uit alle beschikbare bibliotheken. En dat is best een lijst. Sommige footprints zijn al ingevoerd: in ons geval die van de transistor, dus hoef je daar niets meer aan toe te wijzen. En dan begint het gepuzzel. Laten we maar eens bovenaan beginnen. De eerste component is condensator C1, een elco van 10uF. Zo'n elco is er natuurlijk in diverse uitvoeringen. Heb je een axiaal type? (een buisje met een draadje aan elk uiteinde). Of een radiaal type? (een buisje waarbij de twee draadjes aan 1 kant uitsteken). Die laatste komt het meeste voor. En wat is dan de diameter van de elco? En wat is de steek? (dat is hoever de draden uit elkaar staan). Denk eraan dat bij het maken van printen een normale steek 1/10 inch is, ofwel 2,54mm. Kijk op bijvoorbeeld Conrad wat voor elco van 10uF je wilt kopen. In mijn geval was dat 10uF 25V, en die was 5mm in diameter met een steek van 2,5mm. Ik koos als footprint CP_Radial_D5.0mm_P2.50mm: CP staat voor Capacitor Polarized, dus elco, D5.0mm is natuurlijk 5mm diameter en P2.50mm betekent een steek van 2,5mm. Zo moet je dus voor elke component kijken hoe deze op de print geplaatst gaat worden. Voor de 100nF condensator nam ik een schijf-condensator (C_Disc) van maximaal 5mm lang (D5.0mm) en 2,5mm dik (W2.5mm) met weer een steek van 2,5mm (P2,5mm). De aansluitingen voor input en speaker definieerde ik als tweepolige pin headers, zodat je er inderdaad headers op kunt zetten, of draden aan solderen.

In dit ontwerp wilde ik de weerstanden neerleggen. Ik gebruik standaard 1/4W koolfilm weerstanden, en die zijn niet zo groot. In dit geval koos ik voor een footprint voor een axiale weerstand (draadjes aan de uiteinden), ofwel R_Axial_DIN0207, met een lengte van de weerstand van 6,3mm (L6.3mm), een diameter van 2,5mm (D2.5mm) en een steek van 4 gaatjes, ofwel 10.16mm (P10.16mm_Horizontal) Had ik de weerstand rechtop willen zetten, dan zou ik als footprint gekozen hebben voor R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P2.54mm _Vertical. Je moet dus niet alleen bepalen welke onderdelen je op de print gaat zetten, maar ook hóé je ze erop gaat zetten. Wil je een footprint bekijken, klik deze dan aan in het rechter venster, en klik daarna linksboven op het ikoontje met het vergrootglas. Dan kan je zien hoe de desbetreffende footprint eruit komt te zien en dat is best handig. Want zeker in het begin zeggen al die footprint termen je niets, en is het soms even zoeken tot je hebt wat je wil.



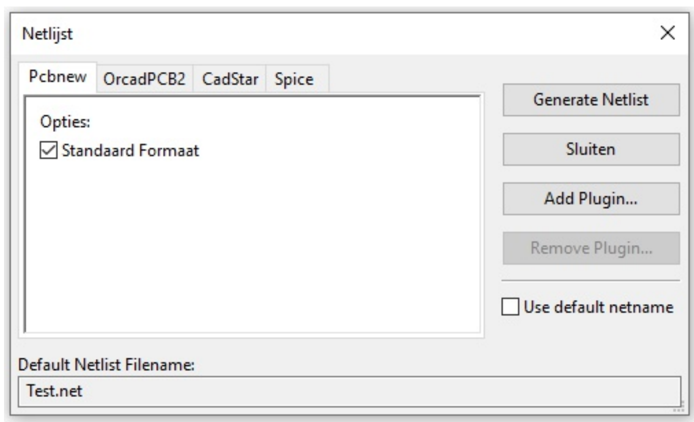
Voor de potmeter nemen we een 3-polige pin header, want de potmeter komt natuurlijk niet op de print. En voor de LM386 nemen we een DIP-8 package (standaard IC vorm) met een afstand tussen de pootjes van 7.62mm. Ik had hier ook voor een SMD uitvoering kunnen kiezen. Het is aan jou wat voor soort componenten je erop wilt zetten. Ben je klaar met het toewijzen van de footprints, dan moet je een plaatje hebben zoals hieronder.

Heeft elk component een footprint, klik dan op Apply, Save Schematic & Continue.



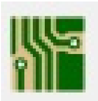
De volgende stap is het maken van de netlist. Dat is een lijst van alle componentaansluitingen die met elkaar doorverbonden moeten worden. Het print ontwerp deel van KiCad gebruikt dat om te weten wat er uiteindelijk aan elkaar verbonden moet worden. Klik daarvoor op de taakbalk op het Netlist symbool. Je kunt nu kiezen voor een aantal uitvoer formaten. Standaard staat Pcbnew met als opties Standaardformaat aangevinkt. Daar hoef je niets aan te veranderen. Klik nu op Generate Netlist en er wordt een venster geopend waarbij je aan kunt geven waar je de netlist wil opslaan. Dat is standaard in de werkdirectory, en dat hoef je niet te veranderen. Klik op Opslaan en de netlist is gereed voor verwerking door het volgende deel van het programma.

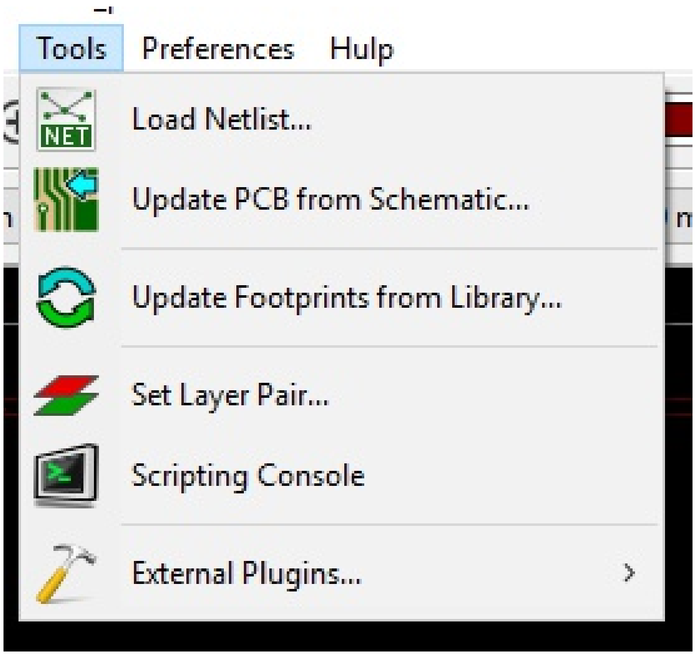




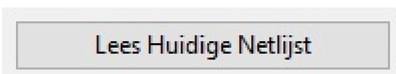
Genereren van de Netlist

1	C1 -	10u	:	Capacitor_THT:CP_Radial_D5.0mm_P2.50mm
2	C2 -	10u	:	Capacitor_THT:CP_Radial_D5.0mm_P2.50mm
3	C3 -	100n	:	Capacitor_THT:C_Disc_D5.0mm_W2.5mm_P2.50mm
4	C4 -	47u	:	Capacitor_THT:CP_Radial_D6.3mm_P2.50mm
5	J1 -	Input	:	Connector_PinHeader_2.54mm:PinHeader_1x02_P2.54mm_Vertical
6	LS1 -	Speaker	:	Connector_PinHeader_2.54mm:PinHeader_1x02_P2.54mm_Vertical
7	Q1 -	BC547	:	Package_TO_SOT_THT:TO-92_Inline
8	R1 -	8k2	:	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P10.16mm_Horizontal
9	R2 -	1k	:	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P10.16mm_Horizontal
10	R3 -	10k	:	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P10.16mm_Horizontal
11	R4 -	1k	:	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P10.16mm_Horizontal
12	R5 -	10	:	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P10.16mm_Horizontal
13	RV1 -	10k LOG	:	Connector_PinHeader_2.54mm:PinHeader_1x03_P2.54mm_Vertical
14	U1 -	LM386	:	Package_DIP:DIP-8_W7.62mm

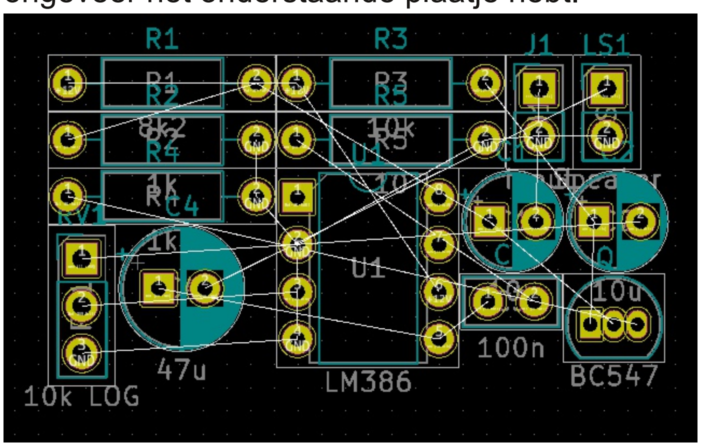
Nu alle voorbereidende werkzaamheden achter de rug zijn, kunnen we een print gaan  ontwerpen. Dat doen we met het programma Pcbnew en dat start door op het printplaat symbool te klikken. Vervolgens opent een leeg vlak waar ons ontwerp moet gaan komen. Klik nu in het Pcbnew venster op Tools en dan op Load Netlist.

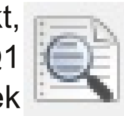


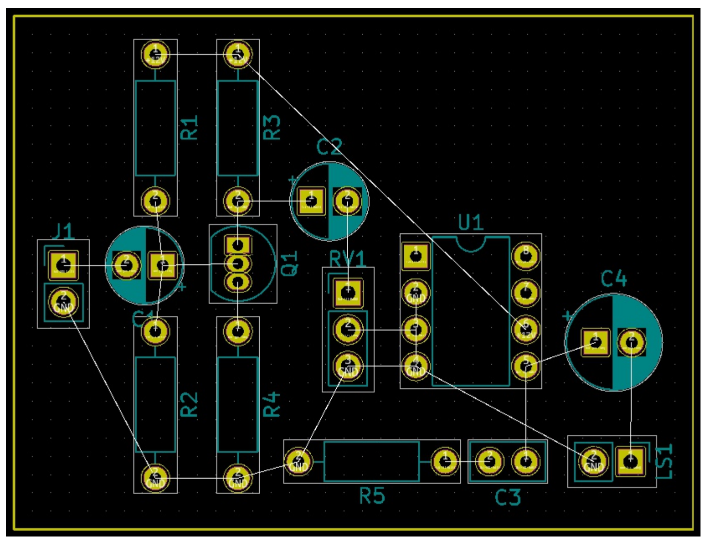
In het venster dat vervolgens opent, laat je alle instellingen staan zoals ze staan: je wijzigt niets. Klik daarna op Lees Huidige Netlijst.



Nu wordt de netlijst ingelezen in Pcbnew en als dat gebeurd is, staat er een bord spaghetti op je scherm. Vergroot dat bord spaghetti tot je ongeveer het onderstaande plaatje hebt.



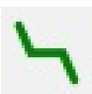
Het programma heeft natuurlijk geen idee hoe je de onderdelen op wilt stellen, dus wordt alles zo dicht mogelijk bij elkaar gezet. De witte lijntjes die je ziet worden een "rats nest" genoemd, en geven via de korste weg aan welke onderdelen met elkaar verbonden moeten worden door printsporen. Het is nu zaak om de onderdelen op zijn plek te gaan zetten. Pak bijvoorbeeld de transistor en zet deze op een lege plek op het scherm. Heb je heel veel onderdelen en kan je een bepaald onderdeel niet vinden, gebruik dan het zoek icoontje en als je daar op drukt,  opent een zoekvenster. Vul daar b.v. Q1 in, en het scherm centreert op de plek waar het desbetreffende onderdeel staat. Druk op Escape en het zoekvenster sluit. Zonder de muis te bewegen druk je nu op M van Move (verplaatsen) en nu kan je het gezochte onderdeel uit de kluwen verwijderen en op een lege plek zetten. Let hierbij op hoe de draden van het rats nest lopen: soms is het beter om een onderdeel 180 graden te draaien zodat draden elkaar niet kruisen, want elke kruising betekent een omweg met je printsporen. Ik heb in dit voorbeeld de onderdelen op dezelfde manier op de print gezet zoals ze ook op het schema staan. Je krijgt dan ongeveer onderstaand plaatje:



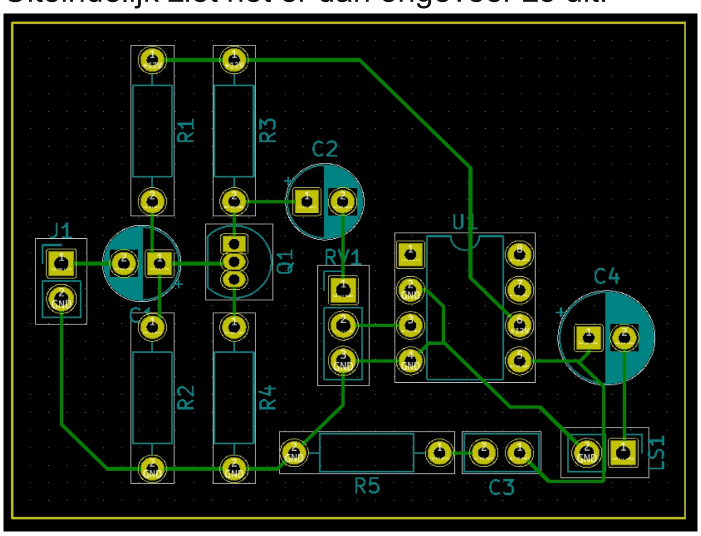
Nu is het zaak om de printsporen toe te gaan voegen. Daarvoor moet je het programma eerst vertellen in welke laag je iets toe gaat voegen. Aan de rechterkant van je scherm zie je de Layers Manager. Een voorbeeld daarvan staat op de volgende bladzijde. Al die "Layers" ofwel laagjes geven iets weer op de print. Voor het leggen van de printsporen zijn de eerste twee van belang: F.Cu betekent de kopersporen op de voorkant van de print (F is van Front, en Cu

is de chemische afkorting van koper). Dus is B.Cu de achterkant van de print. Andere belangrijke layers zijn o.a. F.SilkS (het silkscreen aan de voorkant), de soldeermaskers F.Mask en B.Mask, en Edge.Cuts, die de buitenmaten van de print weergeeft. Met de vinkjes kan je lagen aan en uit zetten. Speel er eens mee om te zien wat ze doen. Voor het leggen van de printsporen klik je de laag B.Cu aan, zodat het blauwe pijltje daar komt te staan. Daarmee ga je de printsporen leggen waar ze horen: aan de onderkant van de print. Klik daarvoor op dit symbool:



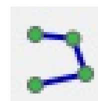


Je muiscursor verandert nu weer in een vizier, en nu kan je op een van de aansluitingen van een onderdeel klikken. Volg nu de witte lijnen van het rats nest en je zult zien dat er nu een groene lijn ontstaat als je de muis beweegt. Dat is het printspoor. Wil je het printspoor forceren om ergens een bocht te maken, druk dan op de linker muistoets en het printspoor gaat vanaf dat punt weer verder. Verbind nu op deze manier alle componenten met elkaar zoals het rats nest aangeeft. Uiteindelijk ziet het er dan ongeveer zo uit:



Merk op dat het printspoor van de plus van C4 naar C3 tussen de pennen van connector LS1 door loopt. Daardoor liggen alle printsporen aan één kant en kom je uit met een enkelzijdige print. Je had ook de F.Cu laag aan kunnen klikken, en dan C4 via de kortste weg aan C3 verbinden. Dan zie je een rood printspoor, om aan te geven dat je nu ook sporen aan de bovenzijde van de print hebt. Je krijgt dan een dubbelzijdige print. Merk ook op dat er nergens een gelegenheid is om de voeding op aan te sluiten. Dat zijn dingen waar je bij het tekenen van een schema rekening moet houden. Alles wat je niet in je schema zit, komt uiteindelijk ook niet op de print. Omdat dit slechts een demo is, is het nu niet zo erg. Maar als je echt een print van je schakeling wil laten maken, is het wel handig om een voedingsaansluiting te hebben.

Wat heel belangrijk is, is om je printleverancier te laten weten wat de afmetingen van je print moeten worden. Klik daarvoor nu de layer "Edge.Cuts" aan, zodat het blauwe pijltje daar bij komt te staan. Klik nu op het tekensymbool aan de rechterkant. De cursor wordt nu weer een vizier. Door nu op de hoeken van je ontwerp te klikken, geef je aan waar de print ophoudt. Dit zijn de gele lijnen.



Doe als laatste weer de ERC check. Daarmee wordt gecontroleerd of je echt alle printsporen hebt aangelegd en voldaan hebt aan de netlist. Dit is de basis. Als je dit ontwerp opslaat, vind je in de projectdirectory een bestand dat eindigt op kicad_pcb. Het mooie is nu, dat er print producenten zijn die hiermee meteen een print kunnen maken. Ga je bijvoorbeeld naar http://www.oshpark.com dan kan je daar het bestand meteen uploaden. Dan hoef je alleen nog maar te betalen en drie weken later krijg je je print thuisgestuurd. Maar wat ik je nu verteld heb, is echt de basis. De volgende keer vertel ik je hoe je met de autorouter kunt werken voor het automatisch leggen van printsporen, hoe je kopervlakken en verboden zone's kunt definiëren, hoe je montagegaten moet plaatsen en wat je moet kiezen als een fabrikant Gerber files wil hebben", besloot Opa. "Gerber files?" vroeg Pim. "Dat bedoel ik", zei Opa. "Dat leg ik je de volgende keer wel uit. Kijk jij eerst maar eens of je zelf nu een beetje uit de voeten kunt met het programma." En dat vond Pim een goed idee.

De Deacy Amp

Hoe een stuk elektronisch afval de sound van een wereldberoemde band bepaalde

Dit artikel gaat niet over radiotechniek. Het gaat wel over dat waar radio amateurs over het algemeen bekend om staan: Techniek, creativiteit en experimenteren combineren tot iets nieuws en moois. Het begon tijdens een donkere nacht in Londen, in 1972. Een jonge man liep in zijn eentje naar huis na een lange avond oefenen met zijn band. Zijn zware Fender bas hing op zijn rug. Hij was moe, maar opgewonden over de toekomst. Toen hij langs een afvalcontainer liep, viel zijn oog op een schakering aan kleuren. Draden – geen installatiedraad, maar het dunnere soort dat voor elektronica gebruikt wordt. Als student elektrotechniek was zijn aandacht onmiddellijk getrokken. Wat hij toen vond zou rock en roll historie worden, en de bron van een meer dan 40 jaar durend mysterie.

De man was John Deacon, en hij had nog maar net een nieuwe bijbaan gevonden als bassist van een band met de naam Queen. Toen hij in de afvalcontainer keek, zag hij dat de draden verbonden waren met een printplaat. De print zag eruit als een versterker. Waarschijnlijk van een transistor radio of bandrecorder. Queen had het nog niet gemaakt als band en alle leden hadden moeite hun hoofd boven water te houden in Londen.

Deacon nam de printplaat mee naar huis en bekeek het ding daar nader. Het zag er naar uit dat hij de print goed zou kunnen gebruiken als oefenversterker voor zijn gitaar. Hij bouwde de versterkerprint in een oude boekenplankluidsprekerbox, voegde een 6mm ingangsconnector toe, en maakte de luidsprekerbox dicht. Een volume potmeter hing aan draden uit de achterkant van de box. De voeding kwam van een 9-Volt batterij die buiten de luidsprekerbox was geplaatst. En dan niet zo'n 9V blokbatterijtje: dit was een dikke PP-9 batterij,



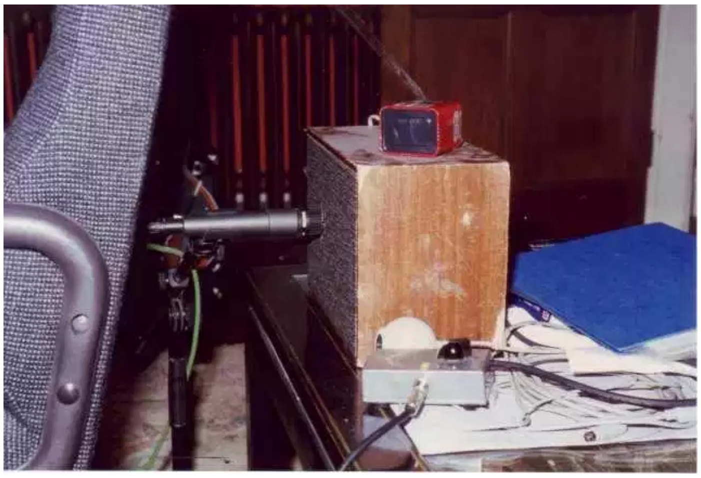
die in die tijd veel in transistorradio's gebruikt werd. De versterker klonk op zijn best als het volume vol open stond, dus uiteindelijk werd de volumeregelaar verwijderd. John hield van eenvoud zonder veel knoppen. Gewoon de gitaar inprikken en spelen. Geen regelaars om aan te friemelen

En zo werd de Deacy amp geboren.

Ik heb 44 jaar in bands gespeeld, en weet uit ervaring dat als een gitarist érgens mee bezig is, het wel zijn "klank" is. Daarmee wordt de hele keten bedoeld: de optelsom van gitaar, versterker en alle effectpedalen die een gitarist onveranderlijk daartussen schakelt. Je hoort dan termen als "mellow" en "crunchy". Als je zelf geen gitaar speelt, is dat lastig te begrijpen. John's versterker had een prettige warme klank, licht vervormd – maar toch aangenaam in het gehoor liggend. Hij gebruikte de versterker een tijdje, en nam 'm toen een keer mee naar een oefenavond met zijn Queen bandleden. Gitarist Brian May had wel belangstelling voor de versterker. Nou is Brian op zijn eigen manier een hacker. Zijn gitaar, de Red Special, was zelf gebouwd als vader/zoon project toen Brian nog een tiener was. Aan de Red Special kan je alleen al een heel artikel wijden. Brian speelde heel vaak via een treble booster. Dat is een schakeling met een enkele transistor die dienst doet als 30 dB voorversterker (dat is een spanningsversterking van ongeveer 32). Daarmee kan je er zeker van zijn dat van elke versterker waar je die booster op aansluit, je de ingangstrap in vervorming stuurt.

Door de treble booster op de Deacy amp aan te sluiten, veranderde de klank nog meer. De overstuurde versterker klonk anders dan wat ze ooit eerder hadden gehoord. Niet helemaal het warme geluid van een overstuurde buizenversterker, maar wel veel gemoedelijker dan het geluid van tegen de voeding vastlopende

transistor versterkers uit die tijd. Bovendien zat er een sustain effect in (het sustain effect is dat de sterkte van het geluid over een bepaalde tijd constant blijft, in plaats van langzaam weg te sterven zoals een aangeslagen snaar doorgaans doet). De Red Special klonk ineens als een viool, een cello, of zelfs als een menselijke stem. Brian was helemaal weg van de sound en bleef experimenteren met de versterker.



De Deacy Amp tijdens de opname van 'Another World' in februari 1998

De geluidsmannen van Queen waren eveneens weg van de versterker. De versterker was heel consistent in zijn gedrag, wat 'm erg geschikt maakte voor het stapelen van tracks in een opname studio (waarbij meerdere sporen na elkaar ingespeeld worden). Gitaren worden in een studio bijna altijd opgenomen door ze aan te sluiten op een versterker en dan een microfoon op de luidsprekerbox te richten, in tegenstelling tot b.v. keyboards waarbij een DI (Direct Insert) gebruikt wordt om het signaal van het keyboard af te tappen naar de mengtafel nog voor dat het naar de lokale versterker gaat. Door een microfoon op de versterker te richten neem je immers de sound van de hele keten mee. Het precies plaatsen van de microfoon en de versterker, en het instellen van die twee, is net zo goed een kunst als een wetenschap.

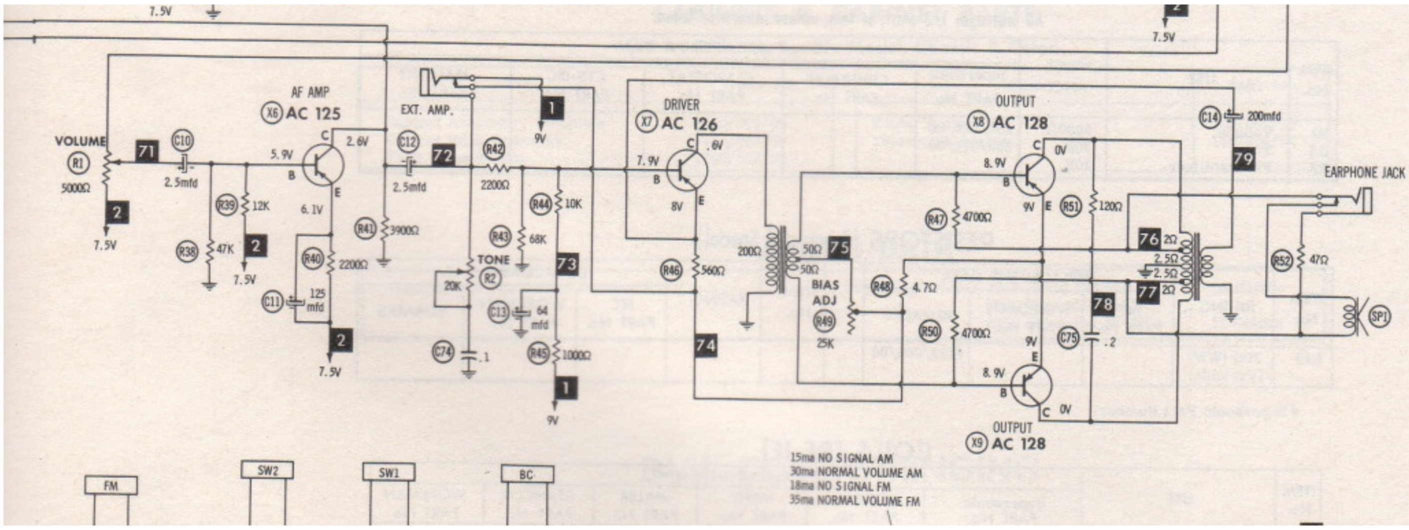
Brian legde al snel beslag op de versterker, en deze werd een integraal onderdeel van de vroege sound van Queen. Je kunt 'm horen in klassiekers zoals God Save The Queen, Killer Queen, en het meer recente A Winter's Tale. Een van de meest interessante toepassingen van de versterker is te horen in Good Company, van het Queen album A Night At the Opera. Brian stapelde track op track met de Deacy amp. Aan het eind produceerde hij het geluid van een complete kopersectie, alleen gebruik makend van zijn gitaar.

En zo bleef het gedurende lange tijd. Brian gebruikte de Deacy in veel opname sessies vanaf de 70-er jaren tot in de 90-er jaren. In al die tijd is hij nooit kapot gegaan of bijgesteld. In feite is de versterker nooit meer open geweest nadat John Deacon 'm gebouwd had. Dat veranderde in 1998, Tijdens de opnames van "Another World" vroeg Greg Fryer aan Brian of het mogelijk zou zijn om een replica te maken van de nu ouder wordende Deacy. May was het daar mee eens, en al snel startte men met het bestuderen van het origineel.

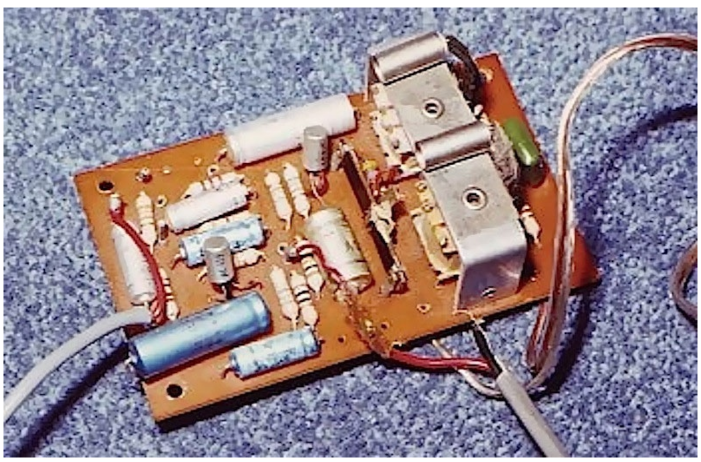
Er is een zekere hoeveelheid stress dat een archeoloog voelt als hij laagje voor laagje aarde verwijdert bij een opgraving. Greg Fryer en Pete Malandrone moeten zich ook zo gevoeld hebben toen ze de Deacy voor het eerst open maakten. Ze hadden geen idee wat ze zouden aantreffen binnen in de tientallen jaren oude knutsel. Er was een beste kans dat ze de boel verknalden, wat het einde van een stuk rock historie zou betekenen.



Na zorgvuldig de achterkant verwijderd te hebben, troffen de twee een enkele print aan. Er zaten vier transistoren op. Het vermogensdeel was een klasse B versterker in push-pull



configuratie. De vermogenstransistoren waren AC128s, germanium torren. Zowel de ingang als de uitgang waren gekoppeld met transformatoren, waarbij de transistoren bovenop de transformatorkernen waren gemonteerd. De transformator had meerder aftakkingen. Het was een vreemde constructie, zowel elektronisch als mechanisch, hoewel sommige delen van de schakeling zo uit het Mullard transistor handboek leken te komen.



De print was duidelijk afkomstig van een goedkoop massa-geproduceerd stuk consumenten elektronica. Het namaken van het basis ontwerp zou makkelijk moeten zijn. Het moeilijkste stuk was het namaken van de transformatoren. De twee transformatoren waren goedkoop gemaakt en hadden meerdere aftakkingen. Je kunt natuurlijk de weerstand van elke aftakking meten, maar zonder de transformator af te wikkelen was het onmogelijk om precies te weten van wat voor materiaal de kern gemaakt was of hoeveel windingen elke aftakking had.

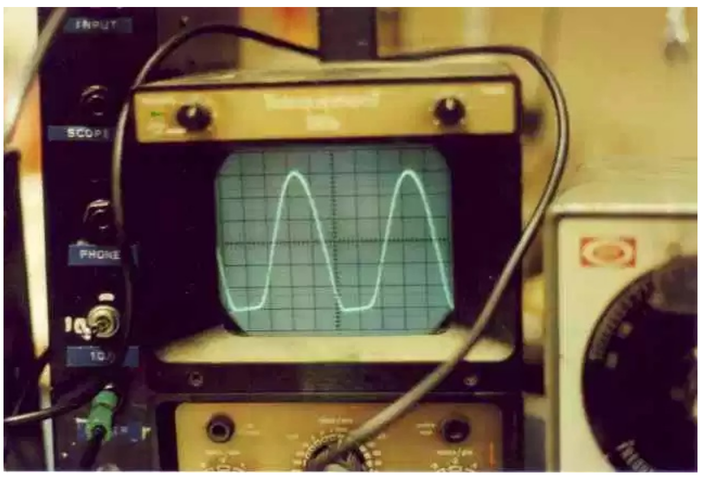
Het tweetal maakte de versterker weer dicht en begon met het ontwerp van de replica's. De eerste poging had een geluid dat leek op de Deacy amp, maar was het net niet. Greg ging in zijn vrije tijd verder met het verfijnen van het ontwerp. Elke poging bracht hem dichter bij de klank van de Deacy amp. In 2003 was het reproduceren van de versterker een missie geworden voor Greg. Hij charterde Nigel Knight om hem bij zijn pogingen te helpen. De hoop was niet alleen om Brian van een paar nieuwe versterkers te voorzien, maar ook om replica's te maken die verkocht zouden kunnen worden. Er zijn duizenden Queen fans die proberen om het geluid van Brian's gitaar na te bootsen. En dit was zo dichtbij het origineel als ze maar konden komen.

Ook de luidsprekers waren een kritisch onderdeel van de Deacy sound, en er werden heel wat luidsprekers getest voor de eerste drie versterkers in 1998. Gelukkig vonden ze een zeer goed klinkende Engelse Eurotec dubbelconus 6.5″ luidspreker, en die kwam veruit het dichtst bij het geluid van de luidspreker uit de originele Deacy amp: een eveneens Engelse Elac dubbelconus luidspreker. Deze 3 Mk I replica versterkers klonken op zich verbazend goed hoewel het wel duidelijk was dat er nog een hoop werk verzet moest worden om een replica te maken die identiek klonk aan de Deacy amp.

In 2008 gaf Brian zijn toestemming om de

versterker helemaal uit elkaar te halen om vast te stellen wat er nou precies gebeurde in het ding. De transistoren werden afzonderlijk getest. De transformatoren werden geanalyseerd en getest door transformator fabrikanten die mee kwamen doen om te helpen. Er werden extra windingen om de transformator gelegd waarmee een extra secundaire wikkeling gecreëerd werd. Door signaal op de onbekende primaire windingen te zetten en te meten wat er uit de bekende secundaire wikkeling kwam, kon vastgesteld worden hoe de transformator zich gedroeg.

Veel onderdelen bleken woest buiten hun specificaties te liggen. De AC128's zaten beiden aan het tegenovergestelde eind van wat de datasheets nominaal noemden. In een push-pull versterker wil je een paar gematchte transistoren. Dit paar lag zover mogelijk van een match als maar kan. Als gevolg daarvan liep een sinusvorming ingangssignaal aan de onderkant al veel eerder vast dan de positieve toppen. Dit was een van de primaire oorzaken van de bijzondere sound van de Deacy amp.



Het asymmetrisch vastlopen van de eindtrap

Het resultaat van het werk van Greg en Nigel was de Knight Audio Technologies Deacy Replica. Dat was geen goedkoop ding, met een prijs van meer dan 1000 pond. Maar hij verkocht goed, en iedereen was er tevreden over, inclusief Brian May zelf.

Het mysterie opgelost

Maar het mysterie bleef. Waar kwam de versterker vandaan? Nigel suggereerde dat hij oorspronkelijk onderdeel was geweest van een babyfoon of een intercom, omdat het een zelfstandige versterkerprint was. Meestal hebben radio's of bandrecorders alle onderdelen op één enkele printplaat. Zowel Greg als Nigel postten begin 2000 foto's van het binnenwerk van de Deacy in de media. Daarmee kwam het internet aan boord. Het Internet zou toch zeker wel in staat zijn om de oorsprong van zo'n gangbaar printje te herleiden?

Maar helaas was het antwoord Nee. De jaren gingen voorbij, maar nieuwsgierige onderzoe-kers vonden niets. Tot januari 2013. Mitch, ook wel bekend als PBPP op het antique radio forum, een explosieve post dropte. Hij had de oorsprong van de Deacy amp print gevonden. Het was toch het versterkerdeel van een transistor radio, en wel van de Supersonic PR80. Hij ging zelfs nog een stap verder en vond de documen-tatie van het apparaat in SAMS Photofact Transistor Radio Se-ries TSM-60, gepubli-ceerd in oktober 1965.



Supersonic was een bedrijf dat consumenten-elektronica maakte in Afrika. Ze produceerden gedurende verschillende perioden hun spullen in Rhodesië en Zuid Afrika. En toch is dit specifieke type radio moeilijk te vinden. Tot nu toe heeft alleen ene Manuel Angelini fotografisch bewijs aangeleverd van zijn eigen PR80 versterkerprint.

Dus ondanks dat het mysterie van de Deacy amp opgelost is, zijn de originele componenten nog altijd zeer moeilijk te verkrijgen. Germanium transistoren worden steeds zeldzamer. Binnenkort is de enige manier om de sound van de Deacy amp zelf nog te maken, wat DSP

software in elkaar te hacken en het geluid te simuleren…

Tot zover het verhaal van hoe een afgedankt stuk elektronica de sound van een van ’s-Werelds beroemdste bands bepaalde.

Technische kennis, creativiteit en de drang tot experimenteren is wat leidt tot dit soort zeldzame juweeltjes. Alle drie eigenschappen waar radio amateurs doorgaans ook over beschikken, en waardoor je radio amateurs in overal in wetenschap en techniek tegen komt.



Afdelingsnieuws

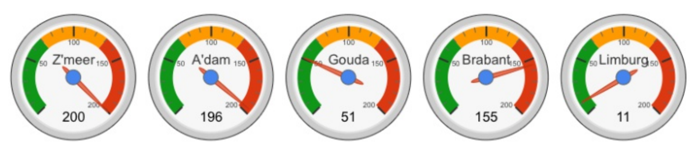
Met het afdelingsnieuws kunnen we gauw klaar zijn. In de maanden juli en augustus zijn er geen bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer. In die maanden zal ons clubhuis wel intensief gebruikt worden voor waar het eigenlijk voor bedoeld is: de Minigolf. Dus wij zijn even weg. Het is deze maand meer PA3CNO's blog. Dus ga ik maar van start:

Allereerst de iGate. Geïnteresseerden waren er genoeg, dus het gaat een bouwproject worden. de BOM (Bill Of Materials, in goed Nederlands de onderdelenlijst) wordt momenteel nagevlooid op correctheid en compleetheid. Printen worden nog één keer nagekeken en besteld. En dan zal ergens in juli de inschrijving wel geopend worden. De software staat inmiddels op Github, en kan door amateurs die niet kunnen wachten gedownload worden om alvast te gaan bouwen. Per slot van rekening werden de eerste testtypes ook op experimenteerboard gebouwd, dus de print is geen must, alleen handig. Hou de site in de gaten voor de inschrijving.

En dan het weer. Tjonge, wat hadden we een weer. Ik weet nog dat we met de ontwikkeling van de onweerdetectors bezig waren, en dat we weken uit het raam hebben zitten kijken of het alsjeblieft een keer zou willen gaan onweren. Niet dus. We waren al dolblij als er twee detectors waren die hetzelfde lokale knettertje opgevangen hadden. Nee, dan de maand juni dit jaar. Dat ding ging niet meer uit... Kaartje gezien op onze onweerssite?



Dat was even twee nachten achter elkaar, zowel op 4 als op 5 juni. En er volgden nog wel meer dagen met flink onweer. Die twee in Zoetermeer die niets zagen, zijn een beetje doof. Dat is bekend. De rest stond op tilt. Ik heb ook ergens een dashboard gemaakt zodat je kunt zien waar de activiteit is en hoe erg. De meters geven het aantal ontladingen per afgelopen 60 minuten aan. Nou, dat waren er nogal wat:



Dus als je de meter nog ergens in de kast hebt staan, haal 'm tevoorschijn! Er zijn er 50 verkocht, en zoveel staan er bij lange na niet op

de kaart. Er moeten er ergens dus nog een heel stel zwerven. Lap ze op, stel ze in, en als je 'm niet aan de praat krijgt, mail ons of stuur 'm op! Het is gewoon zonde om die dingen in deze tijd van steeds extremer weer niet te gebruiken.

Hadden we begin juni veel onweer, terwijl ik dit schrijf is het 30 graden en de komende week wordt dat nog meer, volgens de dreigementen van WeerOnline. Dat is niet mijn weer. Ik ben niet gemaakt uit tropengenen, en boven de 20 graden is het mij een beetje teveel van het goede. Maar goed, het is wél leuk weer om buiten te spelen. Ik ben helemaal gefascineerd door QRP werken. En dan bedoel ik "werken" in de meest letterlijke zin van het woord. Niet een beetje een computer zitten F5-en in FT8, want dat is geen werken. Nee, met je oor in de luidspreker van je set liggen, je koptelefoon extra over je oren drukken, de XYL toeroepen dat ze effe 5 minuten haar waffel moet houden: alles om de call uit dat ene zwakke signaaltje te halen, dat /p ergens op een berg (SOTA) of een eiland (IOTA) of gewoon op de camping in Timboektoe zit. Er zijn er genoeg in deze tijd. Ik zal een paar mogelijkheden geven om eens aan QRP werken mee te doen: zo is er op elke dinsdag, donderdag en zaterdag om 0900 UTC (1100 Europese Zomertijd) een uur lang het Rendezvous van de 72 QRP club, op 20m rond de 14.060 voor zover de QRM (lees: eeuwige contesten) dat toelaat. Bij erg veel QRM wijkt men uit naar 10.106. Je vindt daar mede-QRP-ers die nog de moeite doen om een verbinding te maken, en hun seinsnelheid aanpassen aan de jouwe als het allemaal niet zo vlot gaat. En de "EU QRP Foxhunt" heeft onlangs de "One QSO Challenge" (OQC) gepresenteerd. De uitdaging is om tenminste één QSO per week te maken ter promotie en aanmoediging van het gebruik van allerlei (zelfbouw) CW QRP apparatuur en antennes. Ook al heb je maar een paar minuten de tijd. Gewoon elke week effe meedoen. Dat kan van 2 juni tot 30 september 2019, op de zondagen van 0830 - 1000 UTC (1030 - 1200 onze zomertijd) tussen 10.116 en 10.126 en tussen 14.060 en 14.070 MHz, en op de maandagen van 1830 - 2000 UTC (2030 - 2200 onze zomertijd) tussen 3.560 en 3.570 en tussen 7.030 en 7.040 MHz. Je herkent stations aan CQ OQC.

Speciaal voor deze OQC challenge heb ik mijn QRP stack maar weer eens afgestoft:



Van boven naar beneden: mijn QRP 40m CW/SSB transceiver, die beschreven staat in de RAZzies van februari en maart 2013. Deze levert een Watt of 5 in zowel CW als SSB en schakelt automatisch om tussen deze modes, omdat hij de seinsleutel herkent aan de kortgesloten ring-sleeve. Ik had deze al jaren niet meer gebruikt, maar hij deed het nog. Daaronder staat mijn 80m QRP transceiver die werkt met een FT243 kristal van 3560kHz en een VFO afgestemde superreg ontvanger heeft, en die beschreven staat op mijn website. Daar komt ongeveer 1W uit. En weer daaronder mijn K1 QRP transceiver voor 40-30-20-17m, die tot maximaal 7W kan leveren. Met die 1W heb ik de eerste verbinding alweer gemaakt in de OQC, en dat geeft meer voldoening dan 2kW in een veel elements beam. En met de K1 maak ik regelmatig verbindingen, meestal op 20m. Daar vind je de leukste /p stations om te werken. Spreek je een beetje CW, dan zou ik zeggen: luister eens! En spreek je geen CW, dan is dit misschien de stimulans om het te leren...

Dan nog een nagekomen bericht. Van een collega kreeg ik een etstank, compleet met verwarmingselement, plus een belichtingsbak (ingebouwd in een oude flatbed scanner) voor het maken van printen. Deze set is voor een experimenterende amateur geheel gratis af te halen. Heb je interesse in deze combinatie, stuur dan een email naar info@pi4raz.nl en hij is van jou. Kan je de spullen niet afhalen, dan kunnen we kijken of we het tegen vergoeding van de verzendkosten op kunnen sturen. De eerste die zich meldt mag zich eigenaar noemen.

